



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101915444 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 15

(21) 申请号 201010200944. 5

(22) 申请日 2010. 06. 17

(71) 申请人 天津市龙川净化工程有限公司

地址 300204 天津市河西区友谊路 65 号(银
丰花园 A 座 505)

(72) 发明人 涂光备 王传文 张立海

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限
公司 12209

代理人 王来佳

(51) Int. Cl.

F24F 3/16(2006. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

F24F 13/28(2006. 01)

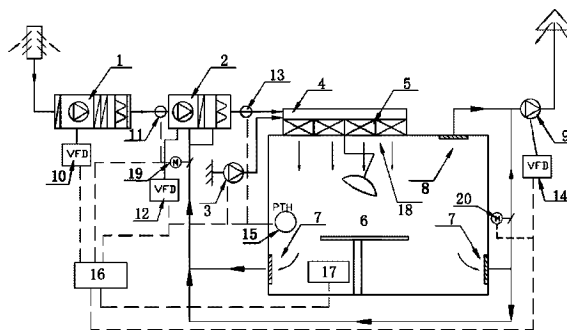
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室

(57) 摘要

本发明涉及一种具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室, 无菌洁净空间内装有温湿度及压差组合传感器及操控单元, 空调净化通风系统由新风空调机组及其变频器、循环净化机组及其变频器、值班风机、送风静压箱、高效过滤器、排风机及其变频器、嵌入式控制器、操控面板构成, 新风空调机组、循环净化机组、送风静压箱通过风道依次串接, 高效过滤器与静压箱连接为一体, 高效过滤器置于洁净手术室房间顶部且其出风口即为无菌洁净空间顶部的调控后净化空气的输入口。本发明根据手术类型或工作过程不同分别设定为多种典型工况, 可通过无菌洁净空间内的操控单元对空气参数, 如温度、湿度、送风量以及新风量等进行预设, 根据实际使用负荷进行运行工况组合运行, 使得节能效果非常显著。



1. 一种具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室,包括无菌洁净空间和空调净化通风系统,在无菌洁净空间的顶部设有排风口,在相对的两个侧墙设置有回风口,空调净化通风系统安装在无菌洁净空间外部且连通无菌洁净空间的净化空气的输入口,其特征在于:无菌洁净空间内装有温湿度及压差组合传感器及操控单元,空调净化通风系统由新风空调机组及其变频器、循环净化机组及其变频器、值班风机、送风静压箱、高效过滤器、排风机及其变频器、嵌入式控制器、操控面板构成,新风空调机组、循环净化机组、送风静压箱通过风道依次串接,高效过滤器与送风静压箱连接为一体,高效过滤器置于洁净手术室房间顶部且其出风口即为无菌洁净空间顶部的调控后净化空气的输入口。

2. 根据权利要求1所述的具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室,其特征在于:所述新风空调机组与循环净化机组风道间装有新风风量传感器,循环净化机组与静压箱风道间装有循环风量传感器。

3. 根据权利要求1所述的具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室,其特征在于:所述新风风机变频器、新风风量传感器、循环风机变频器、循环风量传感器、温湿度及压差组合传感器以及排风风机变频器的控制线均分别接至电路单元,其输出信号控制线与无菌洁净空间的操控单元相接。

4. 根据权利要求1所述的具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室,其特征在于:所述操控单元为一大屏幕显示的嵌入式计算机控制系统。

具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室

技术领域

[0001] 本发明属于净化通风系统,具体涉及一种具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室。

背景技术

[0002] 目前对于医院类建筑,其空调系统的设计均采用集中空调系统。由于医院许多部门的环境洁净度要求比较高,所以其房间的通风换气量是普通空调房间的数倍,特别是高级别洁净手术室,每小时的通风换气次数从几十次到百余次;除此之外,在洁净手术室的出风末端还将专门设置有高效空气(HEPA)过滤器。由于换气次数较多以及空气过滤器具有相当大的流通阻力,因此单就手术室来说其能耗就相当大。华北地区按国标 GB50333-2002 “医院洁净手术部建筑技术规范”规定 40m²I 级洁净手术室,以每天运行 8 小时,一年运行 300 天计算,一年的用电量超过 5 万度。

[0003] 手术室的工作段可大致分为手术准备、手术进行、术后清扫整理以及到下一台手术的待用值班等,在不同的时段,手术室内的人员数量、设备、灯光负荷量差异很大。除了手术进行阶段以外,一般只有少数医护人员进入布置医疗器械及设备,室内仅开启照明灯,大功率的无影灯及医疗设备均处于待机状态,室内人员少、耗电量较低,尤其是能耗较大的用于空气过滤的循环风机无需开启。即使在手术进行阶段,切口开始缝合时感染几率下降,循环风机也可停止运行。此外中型与大型手术所涉及的医护人员与设备不等,所需的负荷差别也较大。但是在做空调设计时,手术室是按照最不利工作状态所需要的负荷来计算的,所以非手术时段医务人员进入手术室普遍将感觉偏冷,因此能源的高度浪费显而易见。如前所述,医院空调系统的设计采用的是集中空调系统,手术室属于空调网路中的一部分,虽然手术室是医院的耗能大户,但室内空调运行自身的控制仅有运行、停止以及温度、湿度显示,如需大的调整只能提请动力部门对空调净化通风机组进行调节。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处,提供一种可根据洁净手术室实际负荷需要而进行智能化调控净化空调系统的洁净手术室。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

[0006] 一种具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室,包括无菌洁净空间和空调净化通风系统,在无菌洁净空间的顶部设有排风口,在相对的两个侧墙设置有回风口,空调净化通风系统安装在无菌洁净空间外部且连通无菌洁净空间的净化空气的输入口,其特征在于:无菌洁净空间内装有温湿度及压差组合传感器及操控单元,空调净化通风系统由新风空调机组及其变频器、循环净化机组及其变频器、值班风机、送风静压箱、高效过滤器、排风机及其变频器、嵌入式控制器、操控面板构成,新风空调机组、循环净化机组、送风静压箱通过风道依次串接,高效过滤器与送风静压箱连接为一体,高效过滤器置于洁净手术室房间顶部且其出风口即为无菌洁净空间顶部的调控后净化空气的输入口。

[0007] 而且,所述新风空调机组与循环净化机组风道间装有新风风量传感器,循环净化机组与静压箱风道间装有循环风量传感器。

[0008] 而且,所述新风风机变频器、新风风量传感器、循环风机变频器、循环风量传感器、温湿度及压差组合传感器以及排风风机变频器的控制线均分别接至电路单元,其输出信号控制线与无菌洁净空间的操控单元相接。

[0009] 而且,所述操控单元为一大屏幕显示的嵌入式计算机控制系统。

[0010] 本发明的优点和积极效果是:

[0011] 1、本系统可根据手术类型或工作过程不同分别设定为多种典型工况,通过手术室内的操控单元对空气参数,如温度、湿度、送风量以及新风量等进行预设,根据实际使用负荷进行运行工况组合运行,有效减少了风机的驱动能耗及新风的冷热能耗,降低了运行费用,节能效果非常显著。

[0012] 2、本系统在控制方面不需要具有高级专业知识,医护人员可以根据需要自行操作控制手术室的空调净化通风情况,操作简单方便。

[0013] 3、本系统与目前洁净手术室空调系统相比,在同样的建筑面积和同样的洁净度要求条件下,其新风、排风、循环风的驱动能耗全年累计降低 30%~40%,冷热负可节省 15%~25%,综合节能效果在 35%~45% 范围。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明系统连接示意图。

[0015] 图 2 为本系统的无菌洁净空间操控面板操作示意图。

[0016] 图 3 为本系统的工况参数设定操作示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图详细叙述本发明的实施例;需要说明的是,本实施例是叙述性的,不是限定性的,不能以此限定本发明的保护范围。

[0018] 一种具有智能化调控净化空调系统的洁净手术室,包括无菌洁净空间 6 和空调净化通风系统,无菌洁净空间的顶部设有排风口 8、相对的侧墙各设有多个回风口 7,无菌洁净空间内装有温湿度及压差组合传感器 15 及操控单元 17,该操控单元为一大屏幕显示的嵌入式计算机控制系统,其操控面板的操作示意图见图 2。在无菌洁净空间的顶部安装有调控后净化空气的输入口 18,在回风管道上分别安装有辅助电动风阀 19、20。

[0019] 空调净化通风系统由新风空调机组 1、循环净化机组 2、值班风机 3、送风静压箱 4、高效过滤器 5、排风机 9、变频器(10、12、14) 构成,新风空调机组、循环净化机组、送风静压箱通过风道依次串接,高效过滤器与送风静压箱连接为一体,高效过滤器置于洁净手术室房间顶部且其出风口即为无菌洁净空间顶部的调控后净化空气的输入口。新风空调机组的送风机装有新风风机变频器 10,新风空调机组与循环净化机组风道间装有新风量传感器 11;循环净化机组的风机装有循环风机变频器 12,循环净化机组与送风静压箱风道间装有循环风量传感器 13,排风机装有排风风机变频器 14。

[0020] 新风风机变频器、新风风量传感器、循环风机变频器、循环风量传感器、温湿度及压差组合传感器以及排风风机变频器的控制线均分别接至电路单元 16,其输出信号控制线

与无菌洁净空间的操控单元相接。

[0021] 本发明的工作原理为：

[0022] 来自送风管道的空气经新风空调机组、循环净化机组处理后进入送风静压箱经高效过滤器送入无菌洁净空间，无菌洁净空间的回风经侧墙的回风口进入循环净化机组的回风管道，排风机吸入端管道与设在手术室顶部的排风口相连，压出端管道连接到排风干管排至室外大气。为了能够根据无菌洁净空间实际负荷需要而对净化空调系统进行智能化调控，根据手术类型及过程分别设定了多种典型工况；对不同的工况，可以通过手术室内的操控单元预设空气参数，如温度、湿度、送风量以及新风量等。所有均通过控制电路单元和操控单元中的嵌入式计算机控制各设备的传感器、变频器来执行。例如：病患入室前，仅送入部分空调新风，即新风空调机组处于低位运行，手术患者以及医护就位手术开始后，启动循环风机，新风量给足的同时进行净化循环；当手术工作进行到结尾时，可以降低循环风机转速，同时新风空调机组又处于低位运行，空调新风量减小等。

[0023] 本发明的系统的运行分为以下几个阶段状态：

[0024] 值班待机阶段：值班风机由设在无菌洁净空间走廊侧墙上的采气口吸入空气送至无菌洁净空间送风静压箱，经高效空气过滤器过滤后送入洁净手术室，以维持洁净手术室的洁净度及正压值。

[0025] 术前准备阶段：少数医护人员进出准备器械及布置设备，新风空调机组的风机与排风机联动，处于低风量运行，循环机组处于待机状态。

[0026] 实施手术阶段：全体医护人员就位，开启无影灯，并开始实施手术，手术设备陆续启用，此时新风空调机组加大送风量以满足室内温、湿度要求并维持房间空气新鲜。排风机排风量相应加大，以有效排除人员呼吸散发的 CO_2 、麻醉气体及其他手术过程使用的药品的挥发物等。与此同时，送风、回风与排风量的差额持续保证手术室内的正压，其间的关系为：

[0027] 送风静压箱送出风量 = 回风量 + 排风量 + 正压漏风量——(1)

[0028] 送风静压箱进入风量 = 新风量 + 回风量——(2)

[0029] (2) = (1) 新风量 = 排风量 + 正压漏风量。

[0030] 手术收尾阶段：主要手术操作完成，由辅助手术人员进行切口缝合、粘合及外部处理，此阶段时手术设备如体外循环机等及麻醉师相关人员陆续撤离，循环风量可低位运行，新风、排风系统可相应降挡运行。

[0031] 清扫整理阶段：手术人员患者撤离后，仅由少数人员进行清扫、整理工作。但因清扫整理等易扬起沉积纤维及污物，造成二次污染，所以新、排风量维持中挡运行，而循环机组可停运。新风经送风静压箱及高效空气过滤器过滤后进入，可保证手术室必要的空气洁净及温、湿度需要。

[0032] 本实施例洁净手术室的级别为 I 级，其循环机组的最大送风量为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。(II 级洁净手术室 $6000\text{m}^3/\text{h}$ 左右，III 级洁净手术室 $4000\text{m}^3/\text{h}$)

[0033] 事先将各种工作状态的空调通风运行模式编制成菜单输入操控单元，以明显的（触摸屏面版）标识反映在嵌入式计算机控制系统上。新风空调机组、循环净化机组、排风机等均由变频器驱动并辅以电动风阀，同时设有气体流量检测装置，根据不同的运行策略和手术室所处的室外环境条件，按需要调整其新风量、送风量和排风量，构成一全面可控的

变风量系统。在手术室内设置的操控单元,设有开机以及多种运行工况,一经启动就按设定工况的相应风量运行。

[0034] 室内新风送风量分为四档。例如维持正压运行一般为 2AC/H,低、中、高档分别为 4AC/H,6AC/H,8AC/H。排风机组相应分三档低、中、高分别为 2AC/H,4AC/H,6AC/H。

[0035] 洁净手术室空调系统运行策略见下表(正压)

[0036]

设备名称 工况		新风空调机 组	循环净化机 组	排风机	温度	湿度
值班待机		按维持正压 运行或值班 风机运行	停机	停机	偏差±1℃	偏差±5%
术前准备		低风量运行	停机	按保证正压 运行低风量	按手术室要求设定并控制	
实施手术	中	中风量运行	高风量	按保证正压 运行中风量		
	大	高风量运行	高风量	按保证正压 运行高风量		
术后收尾		中风量运行	低风量	按保证正压 运行中风量		
清扫整理		中风量运行	停机	按保证正压 运行中风量		

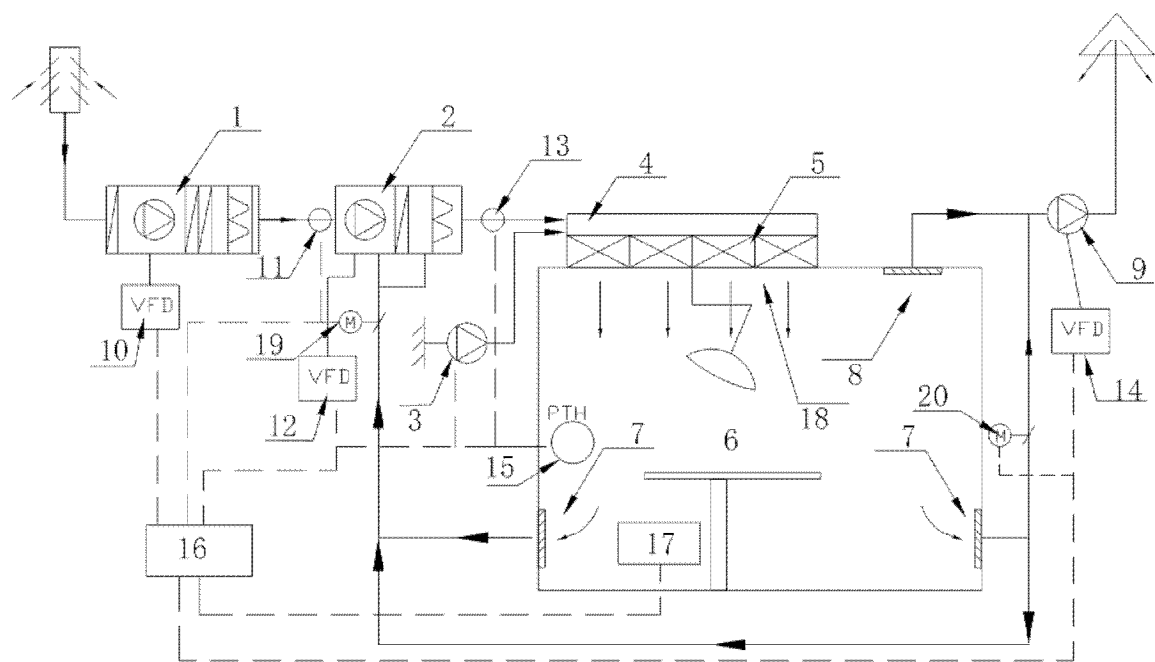


图 1

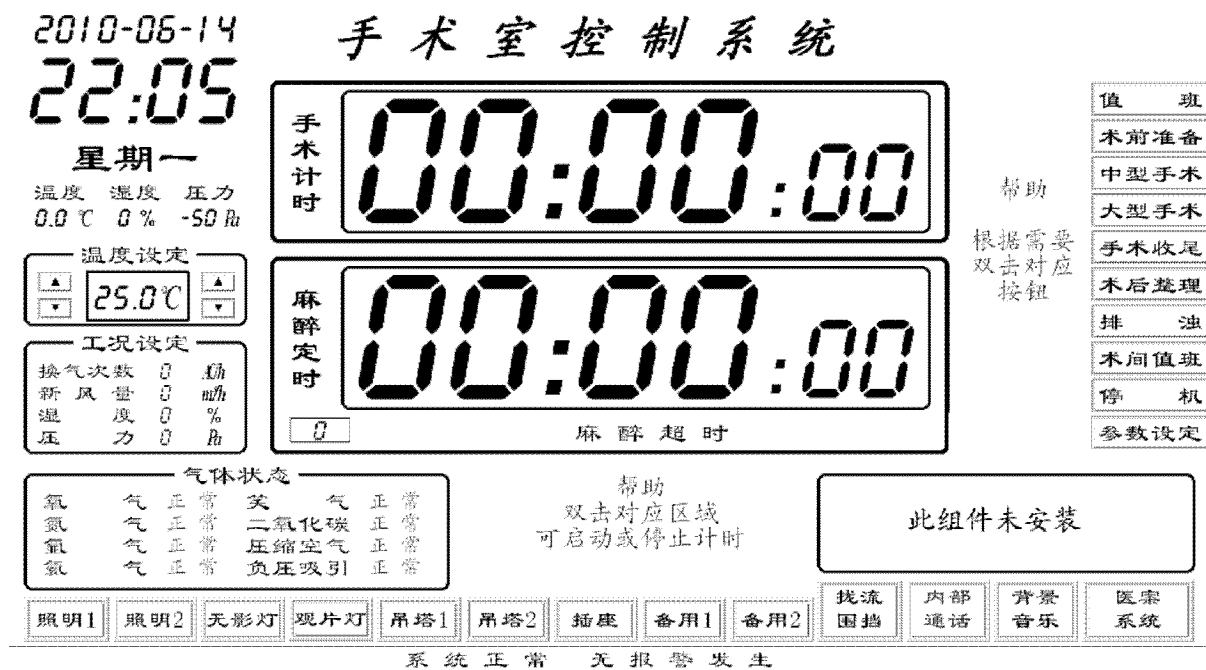


图 2

参数设定

设定值 参数	工况	术前准备	中型手术	大型手术	手术收尾	术后整理	排 油	术间值班
换气次数 扇		88	77	66	66	66	66	66
		11~22	11~22	11~22	11~22	11~22	11~22	11~22
新 风 量 扇		88	77	66	66	66	66	66
		11~22	11~22	11~22	11~22	11~22	11~22	11~22

湿 度 %66

压 力 扇66

恢复默认设置恢复

状态监视及内部参数设定

返回主界面

图 3